
 書 評

最近のリアル・タイム関係の図書について

リアル・タイム電子計算機システムは、わが国でも次第に各方面で用いられるようになったが、このシステムは普通のバッチ処理のシステムにくらべて、技術的に複雑でむづかしい多くの問題があるばかりでなく、その計画、設計から、建設、運用にいたるまでの仕事のすすめ方にも、多くの考慮すべき点がある。これらの諸点については、いまでも多くの論文や解説が出されており、また、実用されたリアル・タイム・システムについての報告も沢山あるが、最近の数年間にそれらをまとめた著書がいくつか出版された。そこでここでは、次の3著書について簡単に紹介する。これらの著書はいずれも、当学会のシステム制御研究委員会で文献として調査されている。

- (1) Real-time Data Processing Systems: Introductory Concepts, William H. Desmode, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J. 1964, 186 頁。

本書はリアル・タイム・データ処理システムの設計やプログラミングについての基本的な事項を概説したもので、その記述は簡潔でわかりやすくまとめられており、この方面の技術的な概念を得るための良い入門書といえよう。著者は IBM の research staff member で本書の材料も主として IBM の関係したシステムからとっているが、リアル・タイム・システムの本質的な問題を理解するにはさし支えない。内容は 12 章にわかれており、第 1 章では、リアル・タイム・システムの概念を示すために各応用分野を説明し、第 2 章において、リアル・タイム・システムに対する条件、たとえば、throughput time データ伝送チャンネル、割込ルーチン、端末装置とそのコントロール、伝送系などについて要点を示している。第 3 章では、リアル・タイム・システムでのマルチ・プログラミング、第 4 章では、メモリのアロケーションに関する技術を平易に解説している。第 5 章は SABRE を例にとり、システムへの入力が入力ブロックという形で、処理されてゆく過程を示し、第 6 章では、Project Mercury に例をとり優先処理の機構を説明して

いる。第 7 章では、MIT の Project MAC などのオン・ライン計算センターにおける技術的問題点、システム構成、メモリのアロケーション、リロケーション、マン・マシンのコミュニケーションなどについて大略を紹介している。第 8 章は、IBM 7750 による伝送のコントロール、第 9 章は、大容量のランダム・アクセス・ファイルとして例をディスクにとり、その構成やアドレッシングについて比較的くわしく説明している。第 10 章は、実時間システムの計画、建設に伴う管理上の問題をとり上げ、特に、実時間システムのプログラムの特徴から、そのプログラミング上の問題、プログラム仕様や、ドキュメンテーションプログラム変更、オペレータの訓練とシミュレーション、周辺装置との関係などが簡単に説明されている。第 11 章は、実時間システムのプログラムのテストにおける困難な問題を示し、四つの段階によるテストの方法を示し、また、旧システムから新システムへの移行の問題にも言及している。第 12 章は、システムの throughput speed などを最適にする因子の解析や評価にシミュレーションが重要であることを示し、例として、GPSS によるシミュレーションの方法を説明している。

- (2) Programming Real-Time Computer Systems, James Martin, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1965, 386 頁。

本書は主として実時間システムのプログラミングについて、記述したものであるが、読者対象としては、単にプログラマだけでなく、マネージメント、システム解析にたずさわる人たちから、学生や計算機のセールスマンにいたるまでの広い範囲を考えている。したがって、プログラミングに関しては、非常に詳細な専門書であると共に、その記述は比較的平易でいていいため、入門書としても用いられる。この種の本に時々見られることであるが、読者のそれぞれの立場、目的によって、本書の読み方を指示したフロー・ダイアグラムがつけられているのは便利である。

本書に説明されている技術は、現在ではかなり一般的なものとなったが、そのもとは (1) の本と同じよ

うに SA
その他の
のである
説として
の範囲、
ら説明し
プログラム
ベレーシ
いはコン
があるこ
題点を明
り、第:
能、プロ
代表され
プログラ
る要求な
ルの機構
グラム・
チャー
などの問
は、実時間
題点、テ
るテスト
など、テ
では、こ
につくり
と航空座
第7部で
グラム管
ン、プロ
設のスケ
じ、最後
(3) R
H
N
本書は
建設途上
して取り
かにする
いる。著
それから
ERMA
セルスの
なったが

うに SAGE, Project Mercury, SABRE, PANAMAC
その他の代表的ないくつかのシステムに用いられたものである。内容は 7 部 40 章に分れ、第 1 部では概説として、実時間システムとは何か、何故必要か、その範囲、むづかしい問題は何かについて例を示しながら説明し、第 2 部でシステムが必要とする 3 種類のプログラム。すなわち、アプリケーション（あるいはオペレーショナル）プログラム、スーパーバイザ（あるいはコントロール）プログラム、サポートプログラムがあることを示し、それぞれのまた相互の関係上の問題点を明らかにしている。これ以下の章では各論に入り、第 3 部では、スーパーバイザ・プログラムの機能、プロセス制御システムおよび座席予約システムに代表されるようなシステムにおけるスーパーバイザ・プログラムの例、スーパーバイザ・プログラムに対する要求などが説明されている。第 4 部は、コントロールの機構について、割込み、スケジューリング、プログラム・リロケーションおよび異常時の処理、すなわちエラー処理、過負荷の処理、fallback, switchover などの問題や方法がくわしく説明されている。第 5 部は、実時間プログラムのテストについて、その困難な問題点、テストに必要なプログラム、実時間で行なわれるテスト、テストのデータの発生、テストの結果の処理など、テストにおける各技術について説明し、第 6 部では、これらのテスト技術を用いて、システムを段階的につくり上げてゆくテストの手順を project Mercury と航空座席予約システムに例をとって説明している。第 7 部ではマネージメントに関する問題を論じ、プログラム管理上重要なプログラム・ドキュメンテーション、プログラマなどのあり方やその管理、システム建設のスケジューリングやその進行の監視について論じ、最後にマネージメントの要点をまとめている。

(3) Real-Time Business Systems, Robert V. Head, Holt, Rinehart and Winston, Inc., New York 75, 1964.

本書は前の二書と異なり、実時間システムの計画、建設途上におけるマネージメントに関する問題を主として取り上げた著書であるが、それらの問題点を明らかにするために、技術的な面もかなりよく説明されている。著者は IBM で SABRE の開発にたづさわりの、それから GE にうつり the Bank of America の ERMA システムの開発を行ない、その後、ロスアンゼルス の Security First National Bank の副社長となったが、これらの経験を通して著者は今まで実時間

に関する多くの論文を発表しており、本書にはそれらの内容がもり込まれている。文章はエンジニアにとってはやや難解なものであるが、システムをつくり上げてゆく手順やそれにともなうマネージメントの問題は、かなり詳細に論じられている。

内容は 4 部 12 章にわかれ、第 1 部では、実時間システムの範囲や特性を概説し、第 2 部では、計画と管理における問題点を明かしている。ここではまず、実時間システムの構成やその設計における技術上の問題を示し、それを計画するに当たっての諸段階、およびシステムをつくり上げてゆく system integration team とその controller に関する諸問題を示している。第 3 部は system integration team の編成と題して、まず、システム建設の諸段階を推進するチームの人的編成をどうするか、それをどのように管理してゆくかを論じ、ついで、上記諸段階の範囲や費用の見積りに関する因子や問題点およびそれにもとづくスケジューリングについて論じている。さらに、チームの仕事がすすめられるに当たって、その進行状況の測定のための報告、進行の評価や管理がどのように行なわれるべきかを示している。また、仕事をすすめる基礎となる標準 (standards) の問題についても論じている。第 4 部は、まず、プログラムおよびレコードの仕様の問題を取り上げ、仕様の作り方やその内容項目について詳細に説明している。ついで、プログラミングについて論じ、コントロール・プログラムの役割、範囲、オペレーショナル・プログラムにおける制約、この両者のインターフェースなどをくわしく説明している。また、システムの開発や保守に必要なサポート・プログラム、実時間システムで特に大切な記憶装置の割り当ての問題もとり上げられている。さらに実時間システムのテストは、特に困難な問題の一つであるが、テストにおける問題点、テストの各種のレベル、テストのためのシミュレータなどが論じられ、最後に、旧システムから新システムへの移行の問題や方法、そのためのプログラム、およびシステムの環境に応じたシステムのメンテナンス、これら移行やメンテナンスを通じて重要な fallback や回復の手順が論じられている。

以上の三著書は、この簡単な紹介でも判るとおり、その内容はかなり重複しているのは当然のことながら、それぞれ多少異なった立場で書かれているため、相補的な点も多く、それぞれ有意な著書と思われる。ただし三著書を通じていえることは、実時間システムの重要な発展であるタイム・シェアリング・システムについての説明、特にそのマン・マシンの問題が充分論じられていないのは残念であるが、出版の時期からいって止むをえないことであろう。(大野 豊)

C などの問題点、シロケーションなどについて 10 による伝達・フィードバック、その構成を説明して建設に伴うシステムのブルジョアの問題、プログラム、周辺装置、第 11 章は、ける困難な方法を示し、の問題にも throughput にシミュレート、GPSS している。puter System Hall, Inc., 6 頁。ラニングにとしては、ト、システム計算機のセーている。したに詳細な専らでいていれ種の本に時々の立場、目、ロー・ダイヤまかなり一般の本と同じよ